User's Manual

Model SC82
パーソナルSCメータ

YOKOGAWA ◆
横河電機株式会社

IM 12D3B1-01
2版

この度は「パーソナルSCメータ」をお求めいただきまして，ありがとうございます。どうぞ，正しくご使用になり，永くお役立てください。

なお，ご使用の前にこの取扱説明書を最後までお読みください。

目　　次

1. 概　　要 …… 3
   1.1 Model SC82の主な特長 …… 3
   1.2 Model SC82パーソナルSCメータ仕様 …… 4
   1.3 パーソナルSCメータがお手元に届きましたら …… 5
2. Model SC82パーソナルSCメーター式 …… 6
3. オプション用品(別売り) …… 7
4. 各部の名称と機能 …… 9
   4.1 SCメータ本体 …… 9
   4.2 電　　極 …… 10
5. 準　　備 …… 12
   5.1 乾電池の装填 …… 12
   5.2 電極コードの接続 …… 13
6. 操作部の概要 …… 14
   6.1 操作部「キー」の名称と機能 …… 14
   6.2 キーの操作 …… 16
7. 表示部の概要 …… 18
   7.1 Model SC82で使用される液晶表示部 …… 18
   7.2 表示項目 …… 18
   7.3 自動表示される項目の説明と表示画面例 …… 19
8. パーソナルSCメータの使用要領 …… 21
   8.1 性能を維持するための要点 …… 21
9. セル定数の設定 …… 22
   9.1 パーソナルSCメータのセル定数設定動作 …… 22
   9.2 セル定数設定操作手順 …… 23

FD No. 00001-K
© Copyright Aug. 1987(SU). 2nd Edition: Jul. 1993(YG)

10. 温度係数の設定 …… 24
10.1 パーソナルSCメータの温度係数設定動作 …… 24
10.2 温度係数の設定操作手順 …… 25
10.3 温度係数の求め方 …… 27
11. 測　　定 …… 28
11.1 測定を行う際の注意 …… 28
11.2 測定の要領 …… 29
12. 保　　守 …… 32
12.1 電極の洗浄 …… 32
12.2 コネクタの掃除および乾燥 …… 33
12.3 標準液校正 …… 33
13. 標準液校正 …… 34
13.1 標準液校正に関しての留意点 …… 34
13.2 標準液校正の要領 …… 36
14. 保　　管 …… 38
14.1 保管方法 …… 38
14.2 保管場所 …… 38
15. トラブルシュート …… 39
15.1 異常な導電率が表示される要因 …… 39
15.2 異常現象の現象と処理方法 …… 40
16. 導電率の概要 …… 41
16.1 導電率とは …… 41
16.2 測定原理 …… 41
16.3 温度補償 …… 42

1. 概　要

Model SC82パーソナルSCメータは，携帯用の高精度導電率計です。

本器にはいろいろな自動判断機能が盛り込まれておりますので，正しい測定を簡単な操作で行うことができます。また本器は防滴構造となっていますので，雨の降る屋外など，水滴がふりかかってしまうような場所においても安心してご使用いただけます。

1.1 Model SC82の主な特長

- 水に強い防滴ケース

  少々の水滴も，濡れ手での操作も大丈夫。水に強い防滴構造です。

- ワイドな測定レンジと便利なオートレンジ機能

  0～20μS/cmから0～200mS/cmまで(高濃度用電極の場合は 0～2S/cm まで)の広い範囲の測定を可能にしたユニークな電極を使用。しかも，オートレンジ機能付きですから，測定液の導電率に応じた最適レンジが自動選択されます。

- 自動温度補償

  測定液の自動温度補償機能がついています。

  この機能により，NaCl溶液または任意の溶液の温度係数で25°Cのときの導電率に換算された値が得られます。

- 自己診断機能

  自己診断機能がついています。自己診断を行って各種エラーメッセージなどを表示しますので，安心してお使いいただけます。

- 明るく見やすい大型液晶表示

  明るく読み取りやすい大型液晶表示部には，導電率のほか，液温や温度係数も同時に表示されます。

1.2 Model SC82パーソナルSCメータ仕様

測定範囲：● 一般用電極の場合

(セル定数：5cm^{-1})

導電率; 0~20μS/cm, 0~200μS/cm

0~2mS/cm, 0~20mS/cm

0~200mS/cm

温　度; 0~80°C

● 純水用電極の場合

(セル定数:0.05cm^{-1})

導電率; 0~2μS/cm, 0~20μS/cm

0~200μS/cm, 0~40MΩ·cm

温　度; 0~80°C

● 高耐食性電極の場合

(セル定数:5cm^{-1})

導電率; 0~20μS/cm, 0~200μS/cm

0~2mS/cm, 0~20mS/cm

0~200mS/cm

温　度; 0~80°C

● 高濃度用電極の場合

(セル定数:50cm^{-1})

導電率; 0~2mS/cm, 0~20mS/cm

0~200mS/cm, 0~2S/cm

温　度; 0~80°C

分解能： 導電率; 最小桁 1 digit

温　度; 0.1°C

再現性(導電率)：

±2%(ただし，一般用電極における 0~200mS/cmレンジの場合は，±5%)

確度(温度)：

±0.7°C(0~70°Cの範囲)

±1°C(70°Cを越える場合)

表　　示：ディジタル液晶表示

表示項目： 導電率，温度，温度係数，各種診断およびメッセージ

温度補償範囲：

0.00~9.99%/°CまたはNaCl溶液の温度係数

換算基準温度; 25°C

測定液温度：0~80°C

周囲温度： 0~50°C

電　　源： 乾電池(JIS, 006P)1個

電源OFF： オートパワーオフ機能付き

電池寿命： 連続約50時間

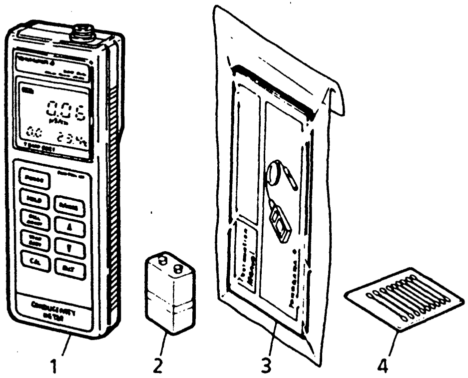
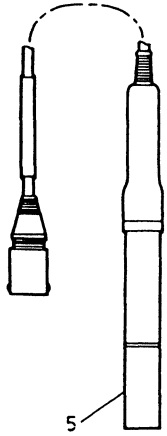
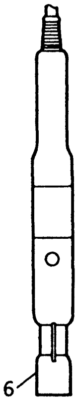
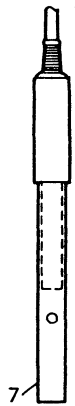
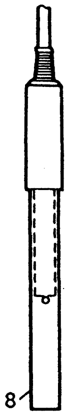
質　　量： 330g(電極を除く)

1.3 パーソナルSCメータがお手元に届きましたら

念のためご希望になった品が全て揃っていることを，6ページに示す「パーソナルSCメーター式」を参照してご確認ください。

- 動作点検は，14ページの「6.操作部の概要」を参照して行ってください。乾電池は，原則として装填してお渡ししますが，もし装填されていませんでしたら，12ページを参照して装填してください。
- 電極の点検は，まず，9ページの「各部の名称と機能」を見て構造を理解したうえ，損傷を与えないよう気をつけて行ってください。特に，次の事柄に留意してください。
  1. コードをねじったり強く引っ張ったりしないでください。
  2. ぶつけたり落としたりしないようにしてください。
- コネクタを汚さないように注意してください。

2. Model SC82 パーソナル SC メーター式

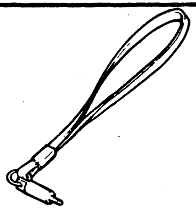
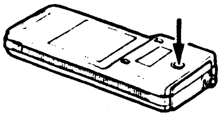
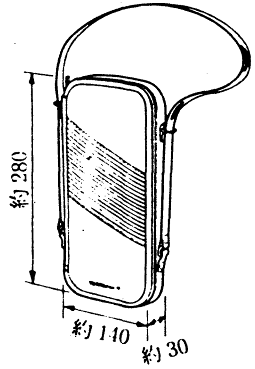
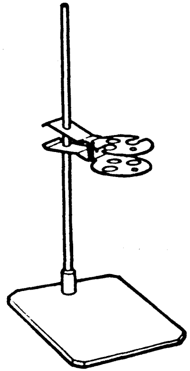
SC82-□ — J / E	-11	-21	-31	-41
 (注) 2は，原則として器内に装填してあります。				

SC82 ………………………… Model SC82パーソナルSCメータ
-00 ………………………… SCメータ本体のみ
-11 ………………………… 純水用電極付(コード長 0.75m)
-21 ………………………… 一般用電極付(コード長 0.75m)
-31 ………………………… 高耐食性電極付(コード長 0.75m)
-41 ………………………… 高濃度用電極付(コード長 0.75m)
-J ………………………… 和文記載(本体裏面の取扱い説明)
-E ………………………… 英文記載(本体裏面の取扱い説明)

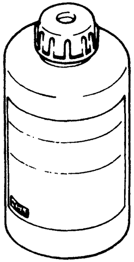
	名称		名称
1	SCメータ本体	5	純水用電極
2	9V乾電池(006P)	6	一般用電極
3	取扱説明書	7	高耐食性電極
4	電極掃除用綿棒	8	高濃度用電極

3.　オプション用品(別売り)

パーソナルSCメータをより便利にご使用いただくために，次のオプション用品が準備されています。必要とする場合は，部品番号を明示してご用命ください。

ハンドストラップ (部品番号：K9220XJ)	ソフトケース (部品番号：B9269KJ)	電極スタンド (部品番号：K9220XN)
 パーソナルSCメータを持ち運ぶときのさげ手です。測定中はこのハンドストラップに手首を通しておけば，誤ってメータを落としてしまう事故も防げます。  裏ぶた固定用ねじをはずして取り付けます。	単位：mm  SCメータ本体とともに電極も収納できる黒色レザータッチの携帯用ソフトケースです。	 パーソナルSCメータを卓上で使用するときに，電極を保持しておくためのものです。錆にくいステンレス製です。

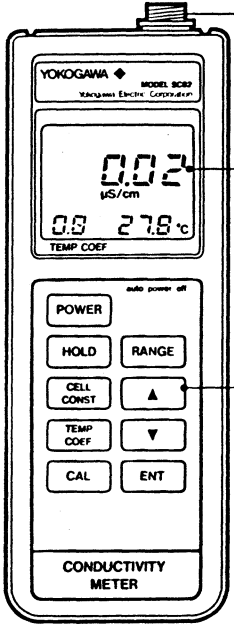
標準液
(部品番号:K9221ZA)



校正に用いる0.1mol/l のNaCl溶液です。

4. 各部の名称と機能

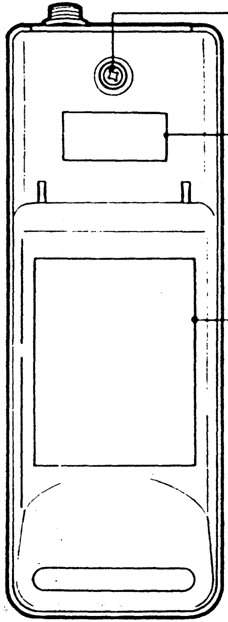
4.1 SCメータ本体



電極コード接続コネクタ
本器専用の電極を接続します。

表示部
導電率と温度および温度係数が同時に表示されます。また，各種メッセージも表示されます。詳細につきましては，7項を参照してください。

操作部
水気が器内に侵入することのないシートキーが配置してあります。キー操作に関しましては，6項を参照してください。



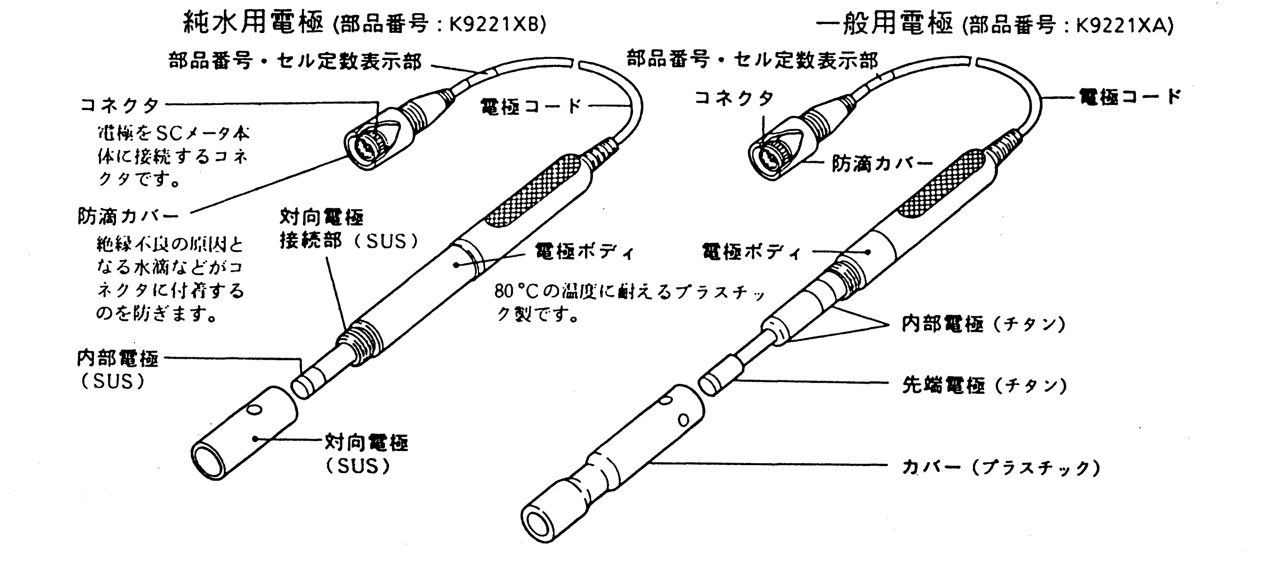
裏面カバー固定用ねじ
乾電池の装填は，このねじをはずして行います。
(5.1項を参照してください。)

計器NO.記載部

操作説明記載部
校正の手順など，測定を行うときにおいて理解の手助けとなる事柄が，簡単に説明してあります。
本器の機能を完全に理解するためには，取扱説明書をお読みになる必要があります。

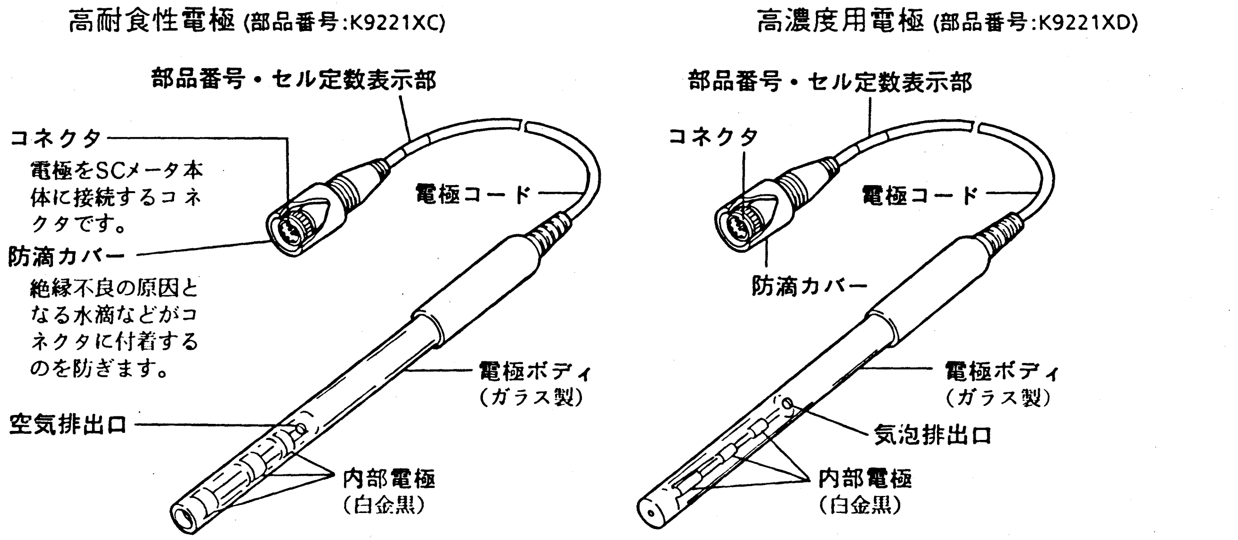
4.2 電　　極

Model SC82パーソナルSCメータの電極には純水用電極(セル定数：0.05cm^{-1})，一般用電極(セル定数：5cm^{-1})，高耐食性電極(セル定数：5cm^{-1})および高濃度用電極(セル定数：50cm^{-1})が用意されています。ご使用になる電極がどれに該当するか，部品番号表示部を見て確認してください。



(注)　純水用電極の対向電極および一般用電極のカバーは，しっかりねじ込んで使用してください。

なお，部品番号表示部にはセル定数も記載されています。この値が後ほど説明します「セル定数の設定」においての設定値です。



(注) 高耐食性電極および高濃度用電極はガラス製です。破損させぬよう，取り扱いには十分に注意してください。

5. 準　　　備

5.1 乾電池の装填

乾電池が未装填の場合は，次の要領で装填します。

SCメータへ乾電池を装填する作業は，近くに水気のない場所で行ってください。

(1) 裏ぶたをはずします。SCメータを裏ぶたが上になるようにして置き，まず，ドライバで固定用ねじを取りはずしてください。次に，硬貨などを図で示した位置のすき間にはさみ，矢印方向にひねります。

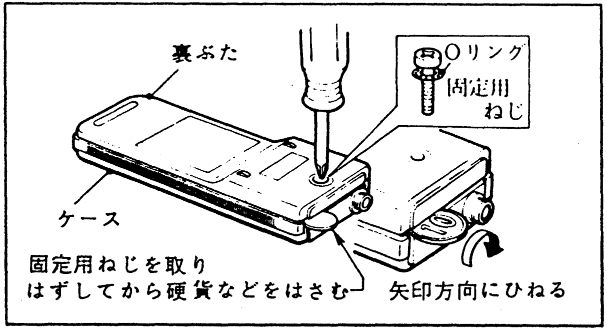


図5.1　裏ぶたの取りはずし方

(2) 図5.2のように，コネクタへ乾電池を接続してください。そして，POWER キーを押して，表示部に表示(6.2項参照)の出ることを確認します。

注意： 故障の原因になることがありますので器内の電気回路部に手をふれないでください。内器を分解することは，厳禁です。

(3) 裏ぶたを元どおりに取り付けます。シール用ガスケットが溝に納っていることを確認したうえ，爪をケースの爪受けに押し付けるようにして裏ぶたをかぶせ，固定用ねじを締め付けてください。

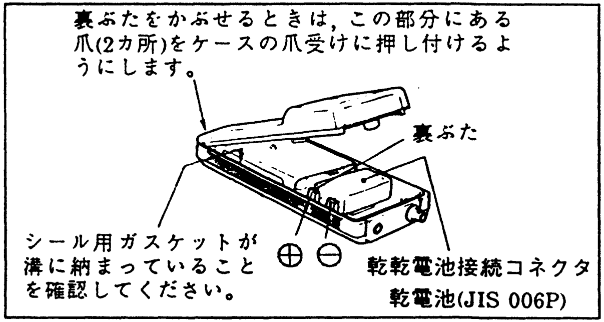


図5.2　乾電池の接続および裏ぶたの取り付け要領

5.2 電極コードの接続

電極コードの接続は，コネクタ部分を濡らしたり汚したりしないよう注意して行います。

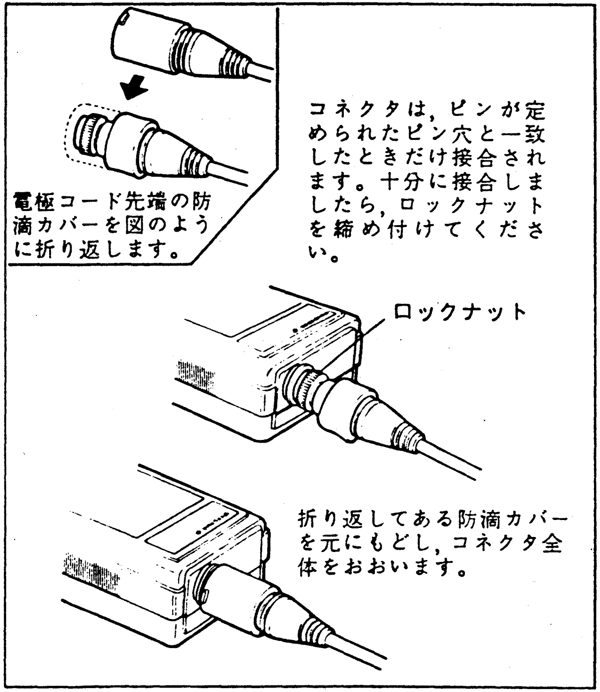


図5.3　電極コードの接続要領

6.　操作部の概要

パーソナルSCメータの操作部には9個のキー(シート状)があり，これらのキーを操作することによって，次のことを行うことができます。

- 導電率および温度測定値の表示
- 導電率および温度測定値のホールド
- オートレンジとマニュアルレンジの切り換え
- セル定数の設定
- 温度係数の設定
- 標準液校正

6.1　操作部「キー」の名称と機能

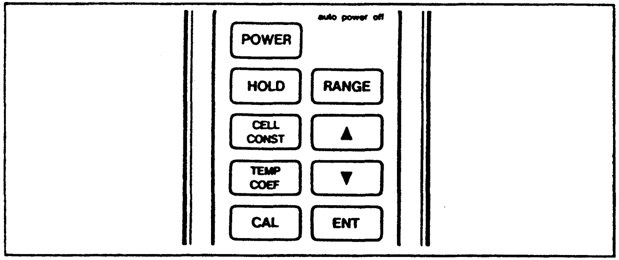


図6.1　パーソナルSCメータの操作部

POWER　電源ON/OFFキー

このキーを押すごとに，電源が入ったり切れたりします。電源が入っているときは，表示部に導電率などの表示が出ます。
なお，どのキーも操作しないまま約30分が経過しますと，自動的に電源が切れます。

HOLD　：ホールドキー

このキーを押しますと，そのとき表示されている導電率と温度がそのまま保持されます。ホールドを解除するときは，もう1度キーを押します。電源を切ったときも，そのホールドは解除されます。

RANGE　：レンジ選択キー

このキーで，オートレンジとマニュアルレンジの切り換え，およびマニュアルレンジのときのレンジ選択を行うことができます。

CELL CONST　：セル定数設定モードキー

設定されているセル定数を表示させたいときおよびセル定数を設定したいときに使用するキーです。

キー操作の詳細につきましては,「9. セル定数の設定」を参照してください。

[TEMP COEF] ：温度係数設定モードキー
温度係数を設定するときに使用するキーです。
キー操作の詳細につきましては,「10.温度係数の設定」を参照してください。

[CAL] ：標準液校正モードキー
標準液校正を行う場合に使用するキーです。
キー操作の詳細につきましては,「13.標準液校正」を参照してください。

[▲] ,[▼] ： 設定値変更キー
セル定数や温度係数の設定および,標準液での校正を行うときに使用するキーです。
このキーを押しますと,表示されている値が増(減)します。なお,値を大幅に増(減)させたい場合は,キーを押し続けます。

[ENT] ：エントリーキー
セル定数や温度係数の入力および標準液校正における校正値の入力に使用するキーです。このキーを押しますと,このとき表示されている値が入力されます。

6.2 キーの操作

キーを押したとき「ピ」と音がします。
このブザー音には,“ピ”と1度だけ鳴る場合と,“ピ,ピ,ピ”と3度続けて鳴る場合とがあり,これらは次のことを意味しております。

(1) “ピ”と1度だけ鳴った場合

「有効指令」として,キー操作による指令が受け付けられたことを示します。

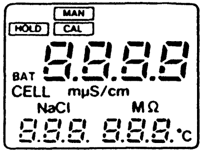
(2) “ピ,ピ,ピ”と3度続けて鳴った場合

「無効指令」として,キー操作による指令は受け付けられなかったことを示します。

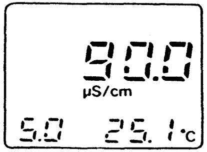
表示値がホールドされているときに,RANGE キーや CAL キーを押した場合などがこの例です。

キー操作を行った場合の表示例(詳細は7項を参照)

POWER キーを押し,電源を入れたとき

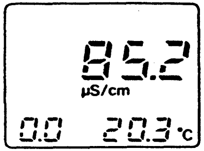


左は,キーを押した直後の表示です。すぐに右のような測定状態に変わります。

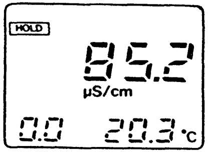


注1: 測定レンジは,オートレンジとなります。
注2: 電極の接続されていない場合は,Err2. と表示されます。

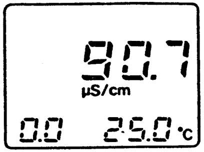
HOLD キーを押し,表示値をホールドしたとき



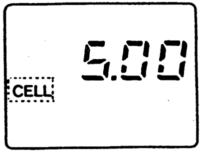
ホールドマークが表示されます。



CELL CONST キーを押したとき

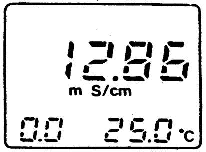


CELL マークが出て点滅しセル定数が表示されます。

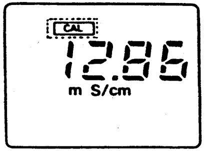


(注) セル設定モードを解除するときは,再度キーを押します。

CAL キーを押したとき

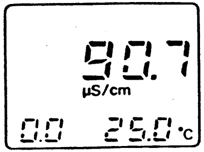


CAL マークが出て点滅します。

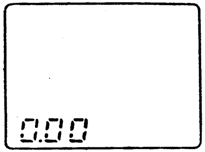


(注) 再度キーを押しますと,元の画面表示にもどります。

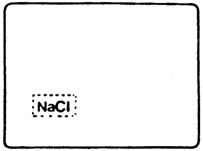
TEMP COEF キーを押したとき



1回目のキー操作では温度係数が3桁の数字で表示されます。

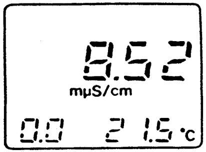


2回目のキー操作ではNaClの表示が出て点滅します。

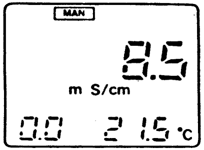


(注) 温度設定モードを解除するときは,再度キーを押します(計3回)。

RANGE キーを押したとき(オートレンジのとき)



MAN マークが出て,レンジはマニュアルレンジの最高レンジになります。



注1:電源ON時はオートレンジです。

注2:キーを押すつど,レンジが切り換わります(11.2項参照)。

注3:キーを押し続けますと連続的にレンジが切り換わります。

7. 表示部の概要

7.1 Model SC82で使用される液晶表示部

Model SC82パーソナルSCメータの表示部を，図7.1に示します。導電率や温度の表示などは，この中から該当するものだけを表示させることによって行われます。

なお，表示には，キー操作を行ったときに表示されるものと，本器のチェック機能によって現象が検出されたときに表示するものとがあります。

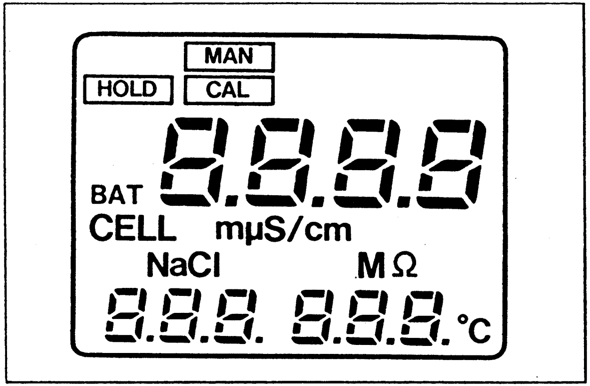


図7.1 液晶表示部

7.2 表示項目

キー操作による表示

- 導電率および温度測定値の表示
- 導電率および温度測定値のホールド表示
- マニュアルレンジモード(MAN ：マニュアルレンジマーク)表示
- セル定数設定モード("CELL"点滅，3桁セル定数値)の表示
- 温度係数設定モード(3桁数値または"NaCl")の表示
- 標準液校正モード(CAL ：キャリブレーションマーク)表示

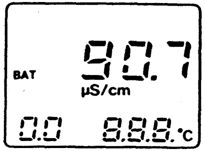
自動表示

- 乾電池寿命("BAT"マーク)表示
- 温度係数設定値(2桁数値または"NaCl")の表示
- セル定数未設定("CELL"点滅)表示
- エラーメッセージ

  Err 1. ：温度補償演算値オーバー
  Err 2. ：温度測定範囲オーバー
  Err 3. ：キャリブレーションエラー
  or ：測定レンジオーバー

7.3　自動表示される項目の説明と表示画面例

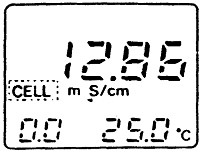
● 乾電池寿命表示(“BAT”点灯)



電池の交換が必要になったことを示す表示です。表示が出ましたら直ちに新しい電池と交換してください。交換後は，必ずセル定数の設定を行います。

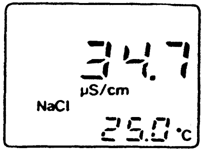
(注)　乾電池が寿命に達した状態では，正常な測定値を得ることはできません。

● セル定数未設定(“CELL” 点滅)



本器には4種類の電極(一般用，純水用，高耐食性，高濃度用)のセル定数をそれぞれ1つずつ登録しておくことができます。登録していない種類の電極を接続しますと本器はそれを識別し，電源をONしたときにこの表示を出します。この表示が出ましたら，セル定数を設定してください。

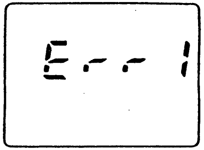
● 温度係数設定値(数値また“NaCl”)



現在設定されている温度係数を示す表示です。本器は塩化ナトリウム溶液の温度係数を記憶しており，この値が選択されている場合は“NaCl”と表示されます。

(注)　温度係数は3桁の数値で設定されますが，表示されるのは上2桁だけです。下1桁目の数値を確認したい場合は，温度係数設定モードにしてください。

● エラーメッセージ



Err 1.：温度補償演算値オーバー

25℃のときの導電率に基準温度換算する場合，本器は設定された温度係数に基づいて温度補償演算を行います。温度係数設定値が不適正などのため，演算が不可能な場合にこの表示が出ます。

Err2.：温度測定範囲オーバー

液温が－9.9～99.9℃の範囲を越えている場合にこの表示が出ます。また，電極ケーブルに断線などの異状が生じた場合にも表示されます。

Err3.：キャリブレーションエラー

標準液校正を行いますと，セル定数設定値が修正されます。この修正されたセル定数設定値が標準値の±20%の範囲(一般用電極：セル定数標準値5cm^{-1}の場合は，4.01～5.99cm^{-1})を越えますと，この表示が出ます。

or　：測定レンジオーバー

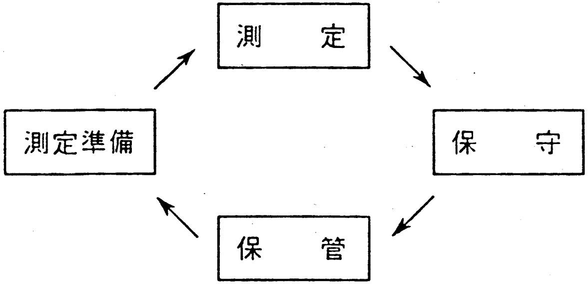
導電率測定値がオートレンジにおいては測定範囲の最大値を，また，マニュアルレンジにおいては設定されている測定レンジの最大値を越えた場合にこの表示が出ます。

8. パーソナルSCメーターの使用要領

8.1 性能を維持するための要点

計測器を使用して正しい測定値を得るためには，計測器の性能を維持することが重要です。簡単な操作で導電率測定のできるパーソナルSCメータも精密計測器には変わりがありませんので，次の点に留意して測定性能の維持に努めてください。

測定準備，測定，保守および保管の順序



● 各項目における要点

測定準備	セル定数の設定 ● 使用する電極固有のセル定数を設定をします。 温度係数の設定 ● 基準温度換算を行う場合は，測定する溶液の温度係数を設定をします(10章参照)。 基準温度換算を行わない場合は，0.00と設定します。
測　定	● 導電率の測定範囲は使用する電極によって異なります(0－200μS/cm, 0－200mS/cmまたは0－2S/cm)。温度の測定範囲は0～80°Cです。
保　守	● 測定が終了しましたら，電極に付着している測定溶液を十分に洗い落としてください。 ● 汚れの付着や変形などで電極のセル定数が変化しているおそれのある場合は，標準液校正(13章を参照)を行います。
保　管	● 高温多湿の場所は避けてください。

9. セル定数の設定

SCメータは，基本的には，正しいセル定数を設定しておけば正しい導電率を示します。

セル定数は同じ種類の電極(標準セル定数が等しい)であっても個々の電極によって異なりますので，使用する電極が持つ固有のセル定数を設定しておく必要があります。

次のような場合は，必ず，パーソナルSCメータのセル定数の設定をしてください。

- 乾電池を着脱したとき
- セル定数未設定の電極を接続したとき(“CELL”点滅)
- 新しい電極と交換したとき

9.1 パーソナルSCメータのセル定数設定動作

(1) パーソナルSCメータは，4種類の電極(一般用，純水用，高耐食性および高濃度用)のセル定数をそれぞれ1つずつ記憶することができます。

電極が接続されますとその電極の種類を自動的に識別し，記憶しているセル定数を呼び出します。セル定数が記憶されていない場合は**“CELL”**を表示して，セル定数の設定を要求します。

(注) 電極の種類は識別されますが，個々の電極固有のセル定数は識別されません。

(2) セル定数の設定可能範囲は，標準セル定数の±20%です。

例えば，標準セル定数値5cm^{-1}の一般用電極をご使用の場合は，4.01~5.99の範囲のセル定数を設定することができます。

(注) 設定可能範囲を越えた値は設定することができません。

(3) 設定されたセル定数は，[POWER] キーをオフにしても保存されます。ただし，乾電池を取りはずしますと消滅します。

9.2 セル定数の設定操作手順

セル定数の設定は，次の要領で行います。

手　順	1	2	3	4
表示画面	18.01 μS/cm 0.0 25.0℃ (注1)	CELL 5.00 CELL点滅	CELL 5.12 (注2)	18.44 μS/cm 0.0 25.0℃ 設定完了
キー操作	POWER	CELL CONST	▲ ▼	ENT

(注1)　セル定数が設定されていませんと，電源スイッチをオンにしたとき"CELL"が点滅します。

(注2)　設定するセル定数は，電極コードに表示されています。なお，電極エレメントの汚れなどによってセル定数が変わったため，標準液校正を行ってセル定数を修正したときは，この修正されたセル定数を用います。

10.　温度係数の設定

表10.1は，NaCl溶液における，25℃の導電率を1とした場合の各温度の導電率比を示したものです。このように，溶液の導電率は，同一溶液であっても液温によって異なります。

したがって，濃度の比較を目的にするような場合は，一定の温度における値が必要となります。本器は，基準温度換算機能を持ち，25℃のときの導電率に換算した値も表示しますので，このような場合にもご使用いただけます。

表10.1　NaCl溶液における各温度での導電率比
(25℃を1とした場合)

0℃	25℃	50℃	75℃	100℃
0.542	1	1.531	2.103	2.677

基準温度換算を行うときは，測定する溶液の温度係数を設定します。本器は，この設定された温度係数に基づいて温度補償演算を行います。

10.1　パーソナルSCメータの温度係数設定動作

(1)　本器は，NaCl溶液の温度係数を記憶しており，"NaCl"と表示されているときは，この値によって演算が行われます。

(2)　温度係数設定モードでは3桁ですが，測定モードにおける温度係数の表示値は2桁となります。

(3)　設定した温度係数は，POWER キーをオフにしても保持されます。

10.2　温度係数の設定操作手順

温度係数設定の操作手順

●測定する溶液の温度係数値を設定する場合

手　順	1	2	3	4
表示画面	8.01 µS/cm 0.0　28.0℃	0.00 温度係数設定モード	2.35	7.45 µS/cm 2.3　28.0℃ (注1)
キー操作	POWER	TEMP COEF	▲ ▼ (注2)	ENT

(注1)　温度係数を設定した場合、測定値は25°Cのときの値に換算されます。

大きな値の温度係数が設定してあるとき，高温および低温の溶液を測定した場合に，導電率の表示桁が3桁になることがあります。

(注2)　基準温度換算を行わない場合は，0.00の値を設定してください。

●NaCl溶液の温度係数を設定する場合

手　順	1	2	3	4
表示画面	0.01 μS/cm 2.3　25.0℃	2.35 温度設定モード	NaCl NaCl点滅	8.01 μS/cm NaCl 25.0℃
キー操作	POWER	TEMP COEF	TEMP COEF	ENT

温度設定モードの解除

POWER ──→ TEMP COEF　TEMP COEF　TEMP COEF　（キーを3回押しますと元の表示にもどります。）

10.3　温度係数の求め方

測定する溶液の温度係数が不明な場合には温度係数を0.00にし，10～30 ℃の範囲内における2つの液温での導電率を測定して，次の式によって近似的に求めてください。

$$温度係数\ \alpha = \frac{K_2 - K_1}{K_1(t_2-25) - K_2(t_1-25)} \times 100 \quad (\%/℃)$$

ただし，　t_1, t_2：溶液の温度(℃)
K_1：t_1のときの導電率
K_2：t_2のときの導電率

[計算例]

液温が18.0℃のときに124.5μS/cmの導電率を，また，31.0℃のときには147.6μS/cmの導電率を示す溶液の温度係数を求めます。

$t_1 = 18.0$, $t_2 = 31.0$, $K_1 = 124.5$, $K_2 = 147.6$を前記の式に代入すると，

$$\alpha = \frac{147.6 - 124.5}{124.5 \times (31.0-25) - 147.6 \times (18.0-25)} \times 100$$

$$= \frac{23.1}{747.0 - (-1033.2)} \times 100$$

$$= 1.298$$

の値が得られます。

SCメータには3桁の数値を設定しますので，1.30と設定してください。

● 良否の確認

設定した温度係数が正確であれば，液温に関係なく表示される導電率は一定の値を示すはずです。
ほぼ，正確な温度係数が設定されたことを確認してください。

もし，溶液の温度を下げた場合に導電率測定値が大きくなるときは，温度係数を小さく設定したときです。また，小さくなるときには，温度係数を大きく設定したときです。

このようなときには，設定値が変化しないように設定値を変更してください。

11. 測　　定

11.1 測定を行う際の注意

(1) 乾電池寿命表示“BAT”が表示されないことを確かめてください。

(2) 必ず，セル定数と温度係数が正しく設定されていることを確認してください。

(3) カバー(一般用電極の場合)や対向電極(純水用電極の場合)がゆるんでいないことを確かめてください。

(4) 80℃を越える溶液の測定には使用しないでください。

また，フッ酸(フッ化水素酸)を含む溶液など腐食性の強い溶液の測定に使用することは避けてください。

各電極の接液部材質

- 一般用電極
  - チタン(電極)
  - ポリフェニレンサルファイト樹脂
  - ポリプロピレン樹脂(絶縁部，透明カバー)
  - ふっ素ゴム(Oリング)
- 純水用電極
  - SUS316(電極エレメント)
  - ポリプロピレン樹脂(絶縁部)
  - ふっ素ゴム(Oリング)
- 高耐食性電極
  - ガラス，白金黒(電極エレメント)
- 高濃度用電極
  - ガラス，白金黒(電極エレメント)

(5)　パーソナルSCメータは防滴構造であり，水滴が多少ふりかかった程度では全く性能に影響ありませんが，できるだけ濡らさないようにしてご使用ください。

万一，測定液をこぼすなどして，本器が多量の液で濡れたしまった場合には，ただちに液を拭き取ってください。特に電極コード接続用コネクタ部に付着した水滴は，放置しないよう心掛けてください。なお，SCメータ本体に付着した汚れはティッシュペーパーなど柔らかなもので拭き取るようにしてください。著しく汚れた場合は，中性洗剤を用いてかまいませんが，絶対に，有機溶剤は使用しないでください。操作部の文字が消えてしまいます。

(6) 測定中に，もし，異常現象が生じましたら，「トラブルシュート」の項を参照して原因を探しだしてください。

11.2　測定の要領

電極の浸し方

電極が十分に液に浸っていませんと，測定誤差が生じます。液面が気泡排出口までくるように浸してください。

また，電極エレメント(内部電極など)に付いている気泡も測定誤差の原因になることがあります。気泡が残らないよう，電極を浸したら2, 3度上下に振ってください。

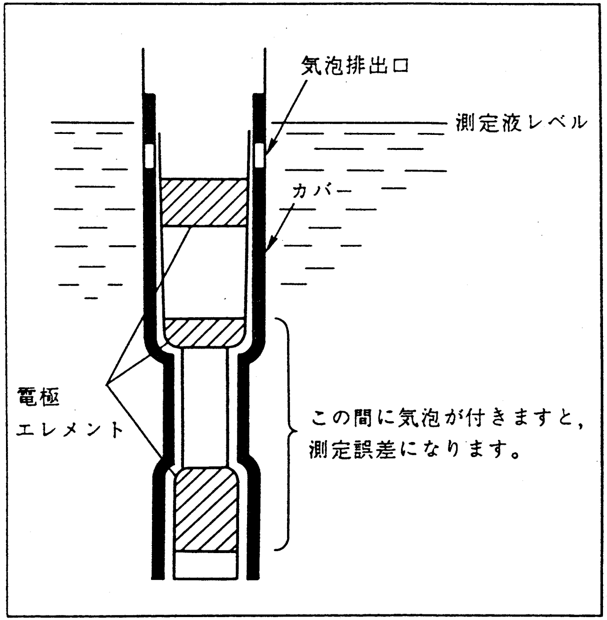


図11.1　電極の浸し方(一般用電極の場合)

測定値の読み取り方

電極を測定値に浸して POWER キーを押しますと，測定値が表示されます。この値が安定するのを待って読み取ってください。

なお，RANGE キーを押しますとオートレンジからマニュアルレンジの最大レンジになり，さらに RANGE キーを押しますとそのつどレンジが切り換わります(図11.2参照)。もし，オートレンジでの表示桁数が不適当となった場合には，マニュアルレンジでの適正なレンジを選択してください。

測定値のホールド

測定後も暫くの間測定値を表示させておきたい場合は，HOLD キーを押してください。そのときの測定値を，自動的に電源が切れるまでの間(約30分)表示させておくことができます。

このホールドを解除するときは，もう1度 HOLD キーを押します。なお，POWER キーを押したときも，ホールドは解除されます。

測定終了後の保守

電極に付着した汚れや測定溶液を，水で洗い落としてください(詳細は，13.1項を参照)。

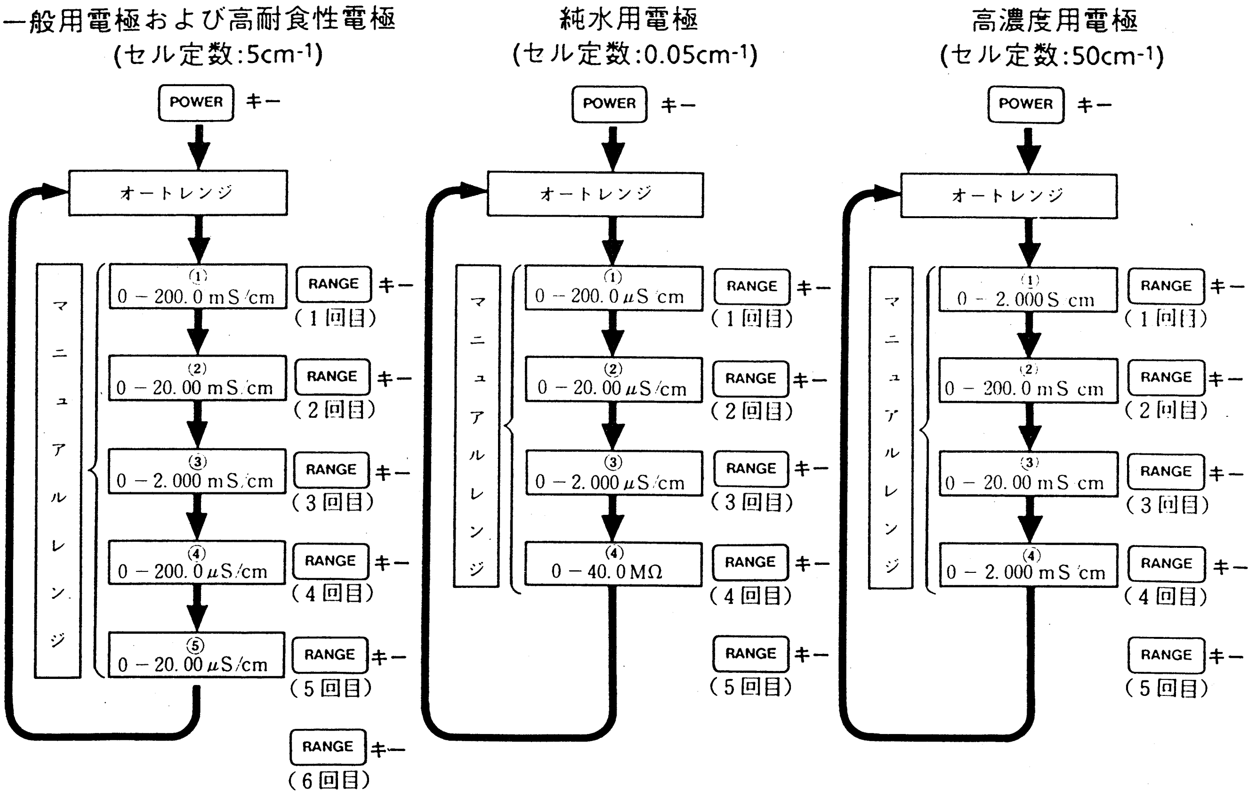


図11.2 RANGE キー操作によるレンジの切り換わり方

12. 保　　　守

正しい測定値を得るために，パーソナルSCメータは次のような手入れをしてご使用ください。

12.1 電極の洗浄

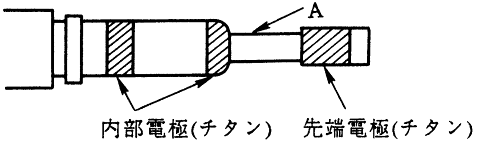
電極に固着した汚れはセル定数に影響を与え，正確な導電率測定を不可能にします。

測定終了後は，ただちに電極を清浄な水(例えば水道水)で洗い，付着した汚れを落としておいてください。落ちにくい汚れは，綿棒を併用して取り除きます。なお，電極エレメントを強く擦らないでください。特に，高耐食性電極や高濃度用電極をご使用の場合は注意してください。

清潔に見えても固着すると電極の性能に悪影響をおよぼす汚れもあります。この汚れは，先端を希塩酸溶液(0.1mol/l程度)に浸しながら電極を上下に振る要領で落としてください。洗浄後は,水で洗浄液を洗い流しておきます。

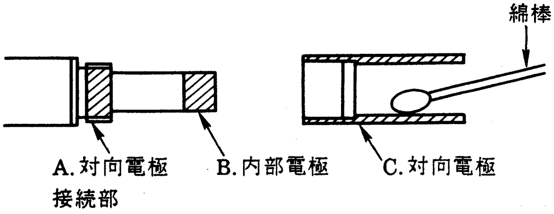
一般用電極

図は，カバーをはずした状態です。



水で薄めた中性洗剤で汚れを洗い落とした後，電極エレメントをティシュペーパーや脱脂綿で水滴をよくふき取ります。

純水用電極



A, B, C 3箇所を清掃します。

図12.1　電極の洗浄方法

12.2 コネクタの掃除および乾燥

● コネクタの各ピン間の絶縁が低下していますと，正しい測定値を得ることができません。絶縁低下の原因となる汚れや湿気は乾いた布か無水アルコールをしみ込ませた布で拭いてください。湿気のとりにくいところはドライヤーで乾かします。

12.3 標準液校正

長期間の使用により電極の清浄さを維持することができなくなった場合には，標準液校正を行い，セル定数が変わっていないか調べることをお勧めします。標準液校正の要領につきましては，13章を参照してください。

なお，標準液校正を行ったときに Err3 が表示された場合には,電極を交換してください。

(注) 標準液校正を行ってセル定数が修正された場合には，電極コードに記載されているセル定数値をその修正された値に書き換えておいてください。

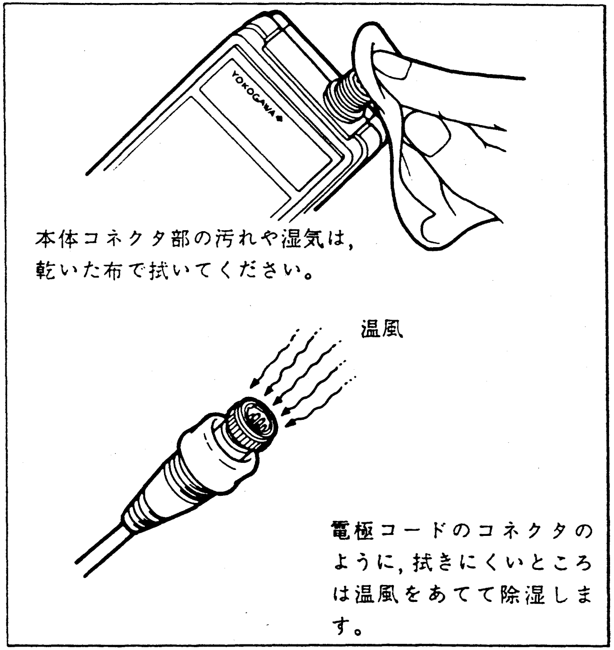


図12.2 コネクタの掃除および乾燥方法

13. 標準液校正

電極のセル定数は，通常，正しく使用されていれば変わることはありませんので，1度正しいセル定数(電極ケーブル部に表示)を設定すれば，常に正しい測定値が得られます。ただし，電極の変形や長期間使用による経年変化によりセル定数が変わってしまった場合には，測定誤差の大きくなることがあります。このような場合には所定の洗浄を行った後に，標準液校正を行って，設定されているセル定数を修正します。

(注) 標準液校正とは，導電率の明確な標準液を測定し，測定値がその標準液の導電率と同じになるように，導電率計を校正することです。

13.1 標準液校正に関しての留意点

(1) 標準液

NaCl(塩化ナトリウム)標準液やKCl(塩化カリ)標準液を使用します。

● NaCl標準液

NaCl標準液を用いますと，液温に関係なく25℃における導電率を入力することができますので，操作が楽です。

0.1 mol/lのNaCl溶液(オプション用品として準備してあります。3章を参照)を標準液としてください。

なお，純水用電極を使用している場合には，この溶液を1 μS/cm以下の純水で100倍に薄め，0.001 mol/l溶液としてください。

導電率は次のとおりです。

0.1mol/l-NaCl標準液： 10.67 mS/cm (25℃において)

0.001mol/l-NaCl標準液： 123.9μS/cm (25℃において)

● KCl標準液

KCl標準液は，表13.1に示す方法で調製してください。

表13.1　KCl標準液の調製方法とその導電率
(JIS K0102による)

KCl標準液	調製方法	KCl標準液(μS/cm)		
		0°C	18°C	25°C
A	KCl 74.2460gを水で溶かし，20±1°Cで1lにする。	65176	97838	111342
B	KCl 7.4365gを水で溶かし，20±1°Cで1lにする。	7138	11167	12856
C	KCl 0.7440gを水で溶かし，20±1°Cで1lにする。	773.8	1220.5	1408.8
D	標準液C　100mlを水で薄め，20±1°Cで1lにする。			146.93

(2)　標準液校正を行う前に，電極に汚れが付着していないことを確認してください(もし，汚れておりましたら，入念に洗浄します)。

また，カバー(一般用電極の場合)や対向電極(純水用電極の場合)がゆるんでいないことも確認してください。

汚れやカバーなどのゆるみは，セル定数に影響を与えます。

(3)　標準液の導電率を入力する際は，入力桁数ができるだけ多くなるよう，適切な測定レンジを選択してください。桁数が2桁以下の数値は入力されません。たとえば，表13.1におけるC標準液の25°Cでの導電率を入力する場合は，オートレンジかマニュアルレンジの0~2.000 mS/cmとし，1.409と入力します。もし，0~200.0 mS/cmレンジにしてありますと入力値は1.4となってしまい，標準液校正を行うことはできません。

13.2 標準液校正の要領

標準液校正は，次の手順で行ってください。

(1) 電極に汚れが付着していないこと，また，カバー(一般用電極をご使用の場合)や対向電極(純水用電極をご使用の場合)が緩んでいないことを調べてください。

(2) 温度係数を設定します。

NaCl標準液を用いて校正する場合は，NaCl溶液の温度係数("NaCl"と表示)を設定してください。

KCl標準液を用いて校正する場合は，0.00(%/°C)の値を設定してください----基準温度換算は行われません。

(3) 電極の先端を浸した状態(測定状態)で，標準液の温度を安定させます。

NaCl標準液の場合は，25±10°Cの範囲内にある任意の温度に安定させてください。

KCl標準液の場合は，25±1°Cまたは18±1°Cに安定させてください。もし，これらの温度に安定させることが困難な場合は周囲の温度と同じ温度にしてもかまいませんが，この場合にはKCl標準液の温度係数を設定します。KCl標準液の温度係数は，表13.1の値を10.3項に示した式に代入して求めてください。

(4) 標準液の導電率(温度係数を設定した場合は25°Cの導電率)を入力し，標準液校正を実行させます。適切な測定レンジの選択されていることを確認してください。

(5) 標準液校正が実行されますと，セル定数設定値が修正されます。

[CELL CONST] キーを押してセル定数設定モードにし，修正されたセル定数を表示させてください。この値が，今後セル定数の設定を行う場合の設定値となりますので覚えておいてください。

(注) 電極ケーブル部に記載されているセル定数は，書き替えておくことをお勧めします。

以上で，標準液校正作業は終了です。

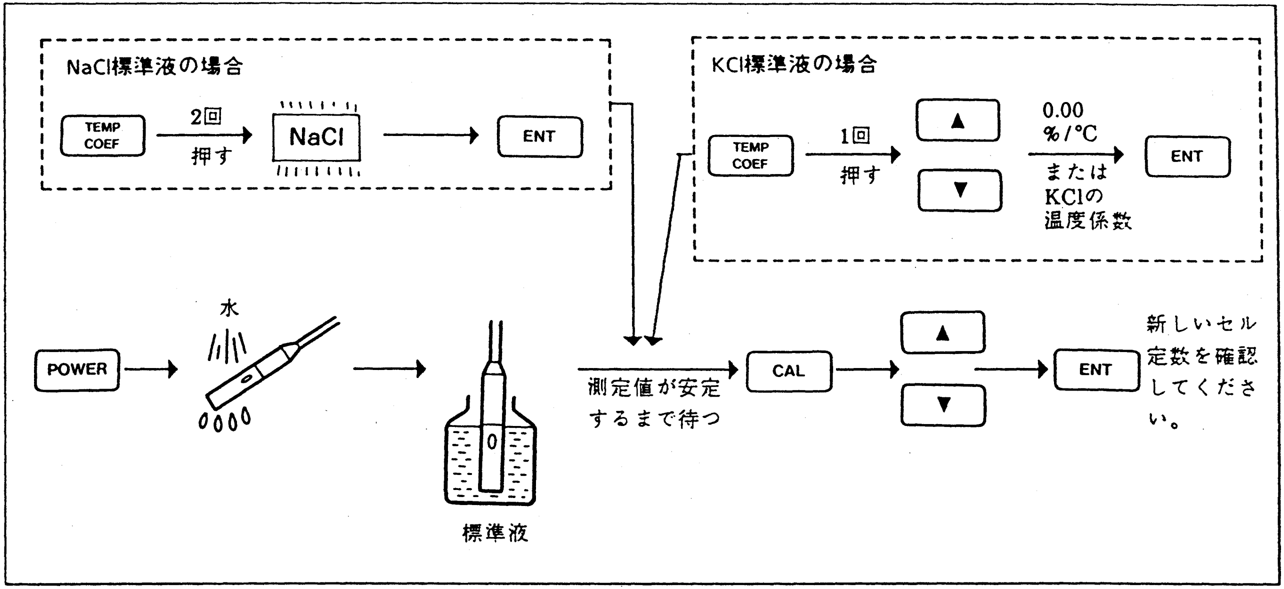

NaCl標準液の場合
TEMP COEF
2回
押す
NaCl
ENT
KCl標準液の場合
TEMP COEF
1回
押す
▲
▼
0.00
%/°C
または
KClの
温度係数
ENT
POWER
水
標準液
測定値が安定
するまで待つ
CAL
▲
▼
ENT
新しいセル
定数を確認
してくださ
い。

図13.1　標準液校正

14. 保　　管

14.1 保管方法

誤った保管方法は，故障の原因となります。次のことを注意して保管してください。

(1) 電極は，測定溶液を付着させたままにせず，水で測定溶液を洗い流してから保管してください。

(2) できるだけ電極を本体に接続したまま保管してください。汚れなどによって，コネクタ部の絶縁抵抗が低下するのを防ぐことができます。

(3) 電極はもちろんのこと，SCメータ本体にも，物を載せないようにしてください。

14.2 保管場所

測定を行わないときは，誤って損傷を与えてしまうことのない安全な場所に置くようにしてください。

長期間保管する場合は，次のような場所を選んでください。

- 常温に近い所。
- 直射日光の当たらない所。
- 湿気の少ない所。
- 水のかからない所。
- 腐食性ガスのない所。

15. トラブルシュート

15.1 異常な導電率が表示される要因

温度測定値は安定しているのに導電率測定値がなかなか安定しなかったり異常な値を示したりする場合や，エラーメッセージが表示される場合の原因は，次の3つに大別されます。

(1) 保守が不十分である。または，正しい取り扱いをしていない。
(2) 消耗品が寿命に達した。
(3) 故障が生じている。

異常現象が生じた場合には，15.2項を参照して原因を探すとともに適切な処置を行ってください。15.2項によって解決できない故障などは，当社へご連絡ください。

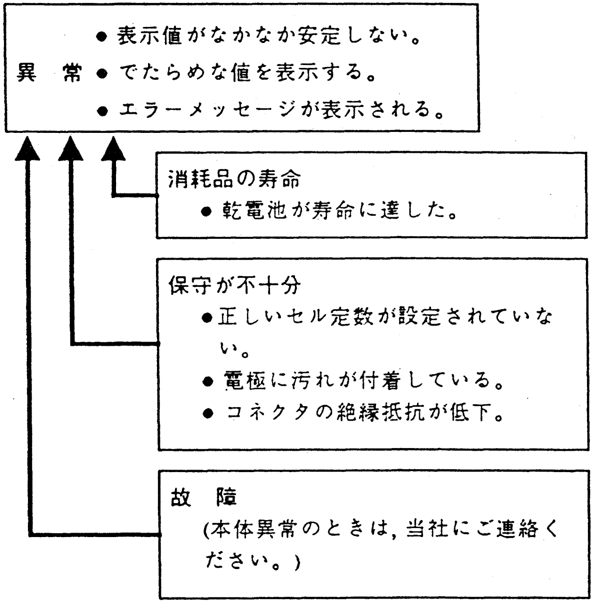


図15.1　異常現象の原因

15.2 異常現象の原因と処理方法

異常現象		原　因	処理方法
エラーメッセージ	Err 1	● 温度補償演算値オーバー	
		1. 温度係数の大きい溶液を，低温または高温で測定している。	1. 溶液の温度を25°Cに近づけて測定する。
		2. 温度係数設定値が不適正。	2. 正しく設定をしなおす。
	Err 2	● 温度測定範囲オーバー	
		3. 測定液の温度が-9.9～99.9°Cの範囲を越えている。	3. 液温を0～80°Cにして測定する。
		4. 電極コードの断線。	4. 電極を交換する。
	Err 3	● キャリブレーションエラー	
		5. 標準液の導電率と入力値が異なっている。	5. 正しく調整した標準液を用いて標準液校正を行う。
		6. 電極が損傷している。	6. 良品と交換する。
	or	● 測定レンジオーバー	
		7. 溶液の導電率が測定範囲を越えている。	7. 適合する電極を使用する。
		8. 測定レンジが不適正。	8. 適切なレンジを選択する。
測定値が異常である。		9. セル定数が正しく設定されていない。	9. 正しい値を設定する。
		10. 電極エレメントに気泡が付いている。	10. 気泡が残らないよう，電極を浸す。
		11. 温度係数が正しく設定されていない。	11. 正しい値を設定する。
		12. 電極エレメントに汚れが付着している。	12. 洗浄する。
		13. 電極が損傷して，セル定数が変わっている。	13. 軽微な損傷の場合は標準液校正を行う。標準液校正が不可能な場合は，電極を交換する。
		14. 電極不良(断線や破損)または本体の故障。	14. 電極不良の場合は良品と交換する。 本体故障の場合は当社にご連絡ください。 電極を取りはずしたときに，Err2以外の表示が出る場合は本体に異状があります。

16. 液体導伝率測定の概要

16.1 導電率とは

導電率は，溶液が持つ電気の通り易さを表しており，「断面積1cm^2，距離1cmのあい対する電極間にある溶液が持つ電気抵抗の逆数」と規定されています。

導電率の単位は，国際単位系(SI)の採用に伴って，S(ジーメンス)/cmが用いられています。この単位は，従来，用いられていた単位の℧(モウ)/cmとは呼称のみが異なり，両者の数値を換算する必要はありません。

例　2μ℧/cm　→　2μS/cm

主な溶液の導電率を，図16.1に示します。

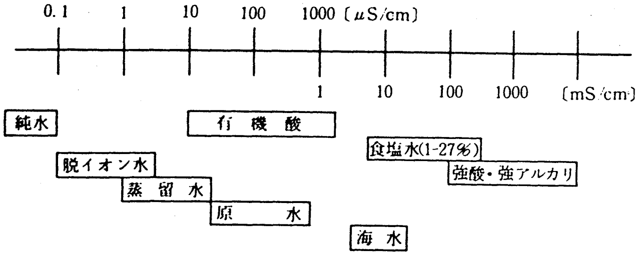


図16.1

16.2 測定原理

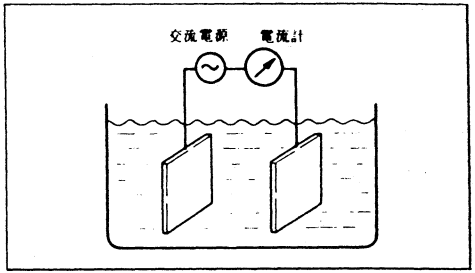


図16.2

溶液中に2枚の金属板を入れて電極とし，一定電圧を印加したときに流れる電流Iは，

$$I = \frac{E}{Rc} \quad \cdots\cdots(1)$$

となります。

Rcは，溶液が示す電極間の電気抵抗であり，Rcと溶液の導電率Kとは，次式の関係にあります。

$$Rc = J \cdot \frac{1}{K} \quad \cdots\cdots(2)$$

比例定数Jは電極の形状や電極の距離で決まる定数であり，セル定数と呼ばれます。

(1), (2)式から

$$K=\frac{J}{E}\cdot I\ \cdots\cdots(3)$$

となります。

EおよびJは一定した値ですので，電流Iを測定すれば導電率Kが求まります。

16.3　温度補償

溶液の導電率は同一の溶液であっても温度によって変化しますので，各溶液の導電率を比較する場合には，一定の温度で行う必要があります。そのため，導電率計は，一般に温度補償(基準温度換算)機能を持っています。

パーソナルSCメータには，25°Cのときの導電率に自動換算する機能があります。

基準温度換算する場合は測定する溶液固有の温度係数を設定しますが，パーソナルSCメータはNaCl溶液の温度係数を記憶しておりますので，この温度係数を設定する場合は、いちいち数値を設定する必要はありません。

各種電解質溶液の温度係数(% /°C)

電解質溶液の種類	温度係数		
	1mol/l	1/10mol/l	1/1000mol/l
安息香酸リチウム溶液	---	2.28	2.28
酢酸ナトリウム溶液	2.20	2.20	2.20
塩化カリウム溶液	1.74	---	1.98
水酸化ナトリウム溶液	1.74	---	1.87
硫　　酸	1.07	---	1.38